Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Bonn
Direktor: Prof. Dr. PIETRUSKY

Messungen an Handschriften von Zwillingspaaren über 14 Jahren

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

Vorgelegt am 6. September 1939

von

Erich Nicolay

Zeltingen a. d. Mosel

Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.
Leipzig

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn

Referent: Prof. Dr. Pietrusky

Korreferent: Prof. Dr. Siebke

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

D 5

Diese Arbeit erschien im
„Archiv für die gesamte Psychologie“ **105** (1939) 275—295
Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig

Meinen Eltern gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546405_0053

(Aus dem Psychologischen Institut, Direktor: Prof. Dr. E. ROTHACKER, und dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin, Direktor: Prof. Dr. F. PIETRUSKY, der Universität Bonn)

Messungen an Handschriftproben von Zwillingspaaren über 14 Jahren*)

Von

ERICH NICOLAY

(Mit 1 Figur im Text)

Inhalt

	Seite
1. Zwillingsforschung und Handschrift	275
2. Die Schriftproben und die Durchführung der Messungen	277
3. Die Ergebnisse der Messungen und ihre Zuverlässigkeit	281
4. Die intrageminelle Abweichung der Maße	284
5. Die Veränderungen von gewöhnlicher zu schneller Schrift	286
6. Die sozialpsychologische Fehlerquelle	289
7. Zusammenfassung der Ergebnisse	294

1. Zwillingsforschung und Handschrift

Erbgleiche Zwillinge sind aus einer befruchteten Eizelle entstanden. Der Bildung von erbgleichen Zwillingen liegt wahrscheinlich eine erbliche Spaltungstendenz zugrunde, die sich früher oder später bei der Frühentwicklung des Keimes auswirken kann. Kommt es zu dieser Spaltung eines Keimes, so müssen beide Hälften die gleichen Chromosomen enthalten und also erbgleich sein. Wenn bei ihnen doch Partnerunterschiede auftreten, dann müssen sie auf materielle und geistige Einflüsse der Umwelt zurückgeführt werden.

Erbverschiedene Zwillinge entstehen durch Befruchtung zweier Eizellen durch zwei verschiedene Samenzellen. „Sie sind erbbiologisch als Geschwister zu bezeichnen, die nur im Schwangerschaftsverlauf und Geburtsakt zeitlich miteinander verbunden wurden“[1]). Es sind daher genisch und phänisch zwei ganz verschiedene Gebilde.

*) D 5

[1]) B. OTTOW, Die Mehrlingsschwangerschaft und die Mehrlingsgeburt, in: W. STÖCKEL, Lehrbuch der Geburtshilfe, 5. Aufl. Jena 1938, S. 255

Die Handschrift ist eine fixierte körperliche Ausdrucksbewegung und läßt auf seelische Eigenschaften schließen. Erbgleiche Zwillinge sind in ihren Ausdrucksbewegungen oft außerordentlich ähnlich. Sie müßten, da sie ja gleiches Erbgut besitzen, in ihrer Schrift eine ebenso große Ähnlichkeit aufweisen, wie das auf vielen anderen Gebieten bekannt ist und zu erbigkeitsdiagnostischen Zwecken benutzt wird. Aber so einfach liegen die Verhältnisse nicht! Fr. Galton, der bei 35 Zwillingspaaren eine Reihe von sehr großen Übereinstimmungen fand, mußte merkwürdigerweise in den meisten Fällen eine Übereinstimmung der Handschrift vermissen: nur in einem einzigen Falle konnten die Notizen zweier Partner nicht einmal von den Zwillingen selbst unterschieden werden; in vielen Fällen war die Handschrift mehr oder weniger unähnlich, und in mehreren Fällen bildete sie den einzigen Unterschied. „Most singularly the one point in which similarity is rare, is the handwriting. I can with difficulty account for this, considering how strongly handwriting runs in families, but I am sure of the fact. I have only one case in which nobody, not even the twins themselves, could distinguish their own notes of lectures, etc; barely two or three in which the handwriting was undistinguishable by others, and only a few in which it was described as closely alike. On the other hand, I have many in which it is stated to be unlike, and some in which it is alluded to as the only point of difference. It would appear that the handwriting is a very delicate test of difference in organization — a conclusion which I commend to the notice of enthusiasts in the art of discovering character by handwriting“[1]). H. Kockel[2]) hat Schriftproben von 3 Zwillingspaaren untersucht, die zwischen 20 und 29 Jahren alt waren. Es handelte sich um zwei erbgleiche und ein erbverschiedenes Paar. Die körperliche Ähnlichkeit der beiden erbgleichen Paare war außerordentlich groß; sie grenzte fast an Identität. Die Ähnlichkeit der Handschrift erstreckte sich dagegen nur auf einzelne allgemeine Merkmale. Nach der Handschrift ließen sich die Partner der beiden erbgleichen Paare leicht unterscheiden. Die Unterschiede, die sich in der Handschrift der Partner des erbverschiedenen Paares fanden, lagen

[1]) Fr. Galton, Journal of Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, **5**, 1876, 391 ff.

[2]) H. Kockel, Handschriftstudien bei Zwillingen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18**, 1932, 375—378.

ganz in der Größenordnung der Partnerunterschiede der beiden erbgleichen Paare.

Lassen sich aber die Feststellungen, die H. Kockel an der Handschrift seiner zwei Zwillingspaare traf, verallgemeinern? Könnten nicht vielleicht andere Ergebnisse herauskommen, wenn man die Handschrift einer größeren Anzahl von Zwillingspaaren untersucht?

Eine solche Untersuchung hat E. Thelen[1]) durchgeführt. Er hat an den Schriftproben von 25 Zwillingspaaren Zuordnungsversuche angestellt, um den Grad der allgemeinen Ähnlichkeit zu ermitteln. Dabei kam er zu folgendem Ergebnis: Im Alter unter 14 Jahren zeigt der Ähnlichkeitsgrad bei erbgleichen und erbverschiedenen Paaren keinen nennenswerten Unterschied; im Alter über 14 Jahren erweisen sich jedoch die Schriftproben der erbgleichen Paare bedeutend ähnlicher als die Schriftproben der erbverschiedenen.

Dieses Untersuchungsergebnis betraf die allgemeine Ähnlichkeit. Man muß nun die Frage stellen, wie es um die Ähnlichkeit der Einzelheiten steht. Einen Anfang zur Beantwortung dieser Frage zu machen, ist die Aufgabe meiner Untersuchungen.

2. *Die Schriftproben und die Durchführung der Messungen*

Als Unterlagen für meine Messungen benutzte ich Schriftproben, die von 10 erbgleichen und 10 erbverschiedenen Zwillingspaaren gleichen Geschlechtes stammten. Die Zwillinge standen im Alter zwischen 14;2 und 41;1 Jahren. Die Geschlechter waren folgendermaßen verteilt: Erbgleiche: 8 männlich, 2 weiblich; erbverschiedene: 5 männlich, 5 weiblich (Tabelle 1).

Die Zwillingspaare wurden nach den Grundsätzen der Erbigkeitsdiagnose von O. von Verschuer auf ihre Erbigkeit hin untersucht. Zum größten Teil waren es Paare, die H. von Bracken zu seinen Untersuchungen über das Schreibtempo herangezogen hatte. Die Schriftproben, die ich benutzte, waren zum großen Teil bei den Schreibtempoversuchen H. von Brackens entstanden. Die übrigen sind nach den Grundsätzen H. von Brackens angefertigt worden[2]).

[1]) E. Thelen, Zuordnungsversuche an Schriftproben von Zwillingen. Z. Psychol. **147**, 1939.

[2]) H. von Bracken, Das Schreibtempo bei Zwillingen und die sozialpsychologischen Fehlerquellen der Zwillingsforschung. Ztschr. f. menschl. Vererbungs- u. Konstitutionslehre, Bd. 23, 1939, S. 286—287.

Tabelle 1
Alter und Geschlecht der Zwillingspaare

Erbgleiche Zwillingspaare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alter zur Zeit der Untersuchung (Jahre; Monate)	41;1	22;0	14;2	31;9	14;11	34;7	15;8	22;10	16;2	16;5
Geschlecht	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂

Erbverschiedene Zwillingspaare	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alter zur Zeit der Untersuchung (Jahre; Monate)	14;6	27;2	16;4	15;10	17;0	24;4	19;6	25;9	15;7	16;2
Geschlecht	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♀	♂

Um äußerlich gleiche Verhältnisse zu schaffen, wurde allen Zwillingen das gleiche Schreibmaterial und derselbe Text vorgelegt. Die Partner jedes Paares schrieben mit Federn der gleichen Sorte auf ein 14,5 × 20,5 cm großes Blatt weißes Papier ohne Linien. Jeder benutzte eine neue Feder, denn eine gebrauchte hätte die Strichbreite geändert. Als Vorlage diente ein mit Schreibmaschine geschriebener Text (Antiqua) aus einem Märchen der Gebrüder Grimm: „An einem Sommermorgen saß ein Schneiderlein auf seinem Tisch am Fenster, war guter Dinge und nähte aus Leibeskräften." Der Satz war viermal zu schreiben, jedesmal auf ein neues Blatt. Das erstemal „so schön wie möglich", dann im gewohnten Schreibtempo, schließlich „so schnell wie möglich". Zum Schluß hatten die Zwillinge um die Wette zu schreiben.

Die „so schön wie möglich" geschriebene Probe schien mir für meine Untersuchungen nicht geeignet; entweder fällt eine beabsichtigte Schönschrift in hohem Maße ins rein Schulmäßige zurück, oder aber sie führt zu einer künstlichen Verschönerung der Schriftzüge. Dadurch wird die natürliche Eigenart der Handschrift mehr oder minder verdeckt.

Auch die Probe, die beim Wettschreiben gewonnen wurde, benutzte ich nicht zu meinen Messungen. H. VON BRACKEN konnte zeigen, daß erbgleiche und erbverschiedene Zwillinge auf Wettschreiben ganz entgegengesetzt reagieren: jene gleichen ihr Tempo einander an, und zwar im Durchschnitt auf Kosten des Schreibtempos, diese differenzieren sich etwas und beschleunigen im Durchschnitt das Tempo. Dadurch entstehen Verhältnisse, die die Vergleichbarkeit der Schriftproben beeinträchtigen. So bleiben noch die Schriftproben, die in gewohntem und schnellem Schreibtempo angefertigt waren. An ihnen führte ich die Messungen durch.

Es konnten nur die Schriftmerkmale untersucht werden, die Messungen mit Lineal und Winkelmesser zugängig sind. Merkmale wie Bindungsform, Grad der Verbundenheit, Ebenmaß, Formniveau lassen sich mathematisch nicht erfassen und mußten deshalb ausscheiden. Darum eignen sich zu Messungen nur

Schriftgröße, Basisbreite und Schriftwinkel. Die gewonnenen Meßergebnisse gestatten dann noch einen Schluß auf den Grad der Regelmäßigkeit, d. h. die Größe der Schwankungsbreite, in der sich eine Schrift bewegt.

Ich habe deshalb Messungen an Schriftgröße, Basisbreite und Schriftwinkel durchgeführt.

1. Schriftgröße: Eine Schriftprobe umfaßt 4 Typen von Buchstaben: Kurzbuchstaben („i"), Mittelbuchstaben und zwar solche mit Oberlänge („l") und solche mit Unterlänge („g") und schließlich Langbuchstaben („f"). Die Schriftgröße ergibt sich aus der Länge der Grundstriche. Unter einer Lupe wurde die Länge der Grundstriche mit einem kleinen Stechzirkel auf ein Lineal abgetragen und in zehntel und ganzen Millimetern bestimmt. Alle Buchstaben mit geradem Abstrich lassen sich auf diese Weise messen. An „a" und „o" können dagegen keine einwandfreien Messungen durchgeführt werden. Diese Buchstaben wurden deshalb vernachlässigt. Die anderen langgeschriebenen Buchstaben, die in der benutzten Schreibvorlage vertreten waren, konnten gemessen werden. Es waren dies in den Proben in deutscher Schrift die Kurzbuchstaben: e, i, m, n, u; die Mittelbuchstaben mit Oberlänge: b, d, k, l, rundes s, t; der Mittelbuchstabe mit Unterlänge g; die Langbuchstaben f, h, s; in lateinisch geschriebenen Schriftproben die Kurzlängen: i, n, m, u; die Mittelbuchstaben: b, d, h, k, l, t; g; der Langbuchstabe f.

Die Schriftproben von drei erbgleichen und von vier erbverschiedenen Zwillingspaaren waren in lateinischer Schrift angefertigt, alle übrigen waren deutsch geschrieben. Demnach mußten bei deutsch geschriebenen Vorlagen 94 Messungen an Kurzbuchstaben, 11 an Buchstaben mit Oberlänge, 3 an solchen mit Unterlänge und 10 an Langbuchstaben durchgeführt werden. Bei lateinisch geschriebenen Proben waren 58 Kurzlängen, 12 Oberlängen, 3 Unterlängen und 2 Langbuchstaben zu messen.

2. Die Basisbreite: Sie dient der Bestimmung der Schriftweite. Diese ergibt sich aus dem Verhältnis von Basisbreite zu Grundstrichlänge[1]). Eine Schrift ist um so weiter, je größer die Basisbreite und je kleiner die Grundstrichlänge ist.

Die Basisbreite läßt sich nur an Kurzbuchstaben messen, die mehr als einen Grundstrich enthalten. Das waren bei meinen Proben die Buchstaben m, n, u. Gemessen wurde jedesmal die

[1]) L. KLAGES, Handschrift und Charakter, 6. Aufl., Leipzig 1926, S. 68.

Basisbreite zweier benachbarter Grundstriche in einem Buchstaben. Von jeder Schriftprobe ließen sich auf diese Weise 28 Werte für Basisbreite gewinnen.

3. Der Schriftwinkel ist der Winkel, den der Grundstrich mit der Schreibzeile bildet. Nach dem Winkel lassen sich Schriften einteilen in Schrägschrift, wenn der Winkel kleiner als 90 Grad, in Steilschrift, wenn der Winkel ein rechter, in übersteile Schrift, wenn der Winkel größer als 90 Grad ist[1]).

Der Einfachheit halber habe ich nicht den Winkel zur Schreibzeile, sondern den Winkel zur waagerechten Kante der Schriftprobe gemessen. Auch dann noch stieß die Bestimmung der Schriftwinkel auf technische Schwierigkeiten: mit einem Winkelmesser und Lineal ließen sich keine genauen Messungen durchführen. Einmal muß das Lineal genau an den Grundstrich gelegt werden, dessen Winkel zu bestimmen ist; dann müssen die waagerechte Kante des Winkelmessers und die waagerechte Kante der Schriftvorlage parallel zueinander gebracht werden. Auch aus zeitlichen Gründen war die Aufgabe auf diese Weise nicht zu erledigen: an jeder deutsch geschriebenen Schriftprobe waren 118, an der lateinisch geschriebenen Probe 75 Winkel anzulegen. Im ganzen ergaben sich also etwa 4000 Messungen.

Deshalb wurde nach den Angaben Herrn Dr. H. von Brackens von dem Werkmeister des Psychologischen Instituts, Herrn P. Hunkirchen, ein Schriftwinkelmeßapparat gebaut; dieser war so beschaffen, daß die Kante des Transporteurs und die Kante der Schriftprobe stets parallel waren. Es brauchte nur noch eine Metallschiene genau an den Buchstaben gelegt zu werden, dessen Winkel zu bestimmen war.

Fig. 1 zeigt den benutzten Apparat. Auf einer geglätteten Sperrholzplatte (50 × 60 × 1,2 cm) sind an Führungsschienen die Kästen a und b so befestigt, daß die Kästen senkrecht zueinander bewegt werden können. Kasten a ist 30 × 17,5 × 5 cm groß und nach oben durch zwei Glasscheiben, eine Milchglasplatte und eine abhebbare Fensterglasscheibe abgedeckt. Zwischen die beiden Scheiben wird die Schriftprobe gelegt. Kasten b, 30 × 17,5 × 5 cm groß, ebenfalls mit einer Milchglasscheibe abgeschirmt, trägt einen Celluloidtransporteur. In dessen Mittelpunkt ist eine drehbare Meßschiene (31 × 1,5 × 0,2 cm) so befestigt, daß sich ihr langer Schenkel dicht über der Glasscheibe des Kastens a, der

[1]) L. Klages, a. a. O. S. 7.

kurze Schenkel über dem Transporteur des Kastens b bewegt. Beide Kästen lassen sich innen durch Soffittenlampen beleuchten.

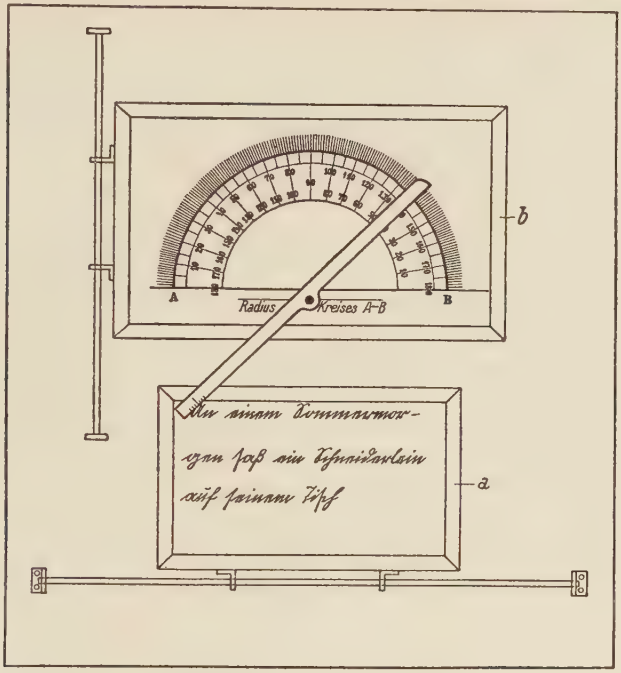

Fig. 1. Apparat zur Schriftwinkel-Messung (schematisch)

Die Handhabung des Apparates geschieht folgendermaßen: nachdem in Kasten a die Schriftprobe eingelegt ist, sind die Kästen zu verschieben, bis sich die Meßschiene dem Grundstrich genau anlegt, dessen Winkel zu messen ist. Dann kann am Transporteur der Winkel abgelesen werden. Eine Hilfsperson schreibt die gefundenen Werte auf.

3. Die Ergebnisse der Messungen und ihre Zuverlässigkeit

Auf die im letzten Abschnitt beschriebene Weise waren etwa 10 200 Messungen durchzuführen. Von diesen Einzelwerten bestimmte ich zunächst für jede Schriftprobe und jede Gruppe von Buchstaben gesondert die Durchschnittswerte. Um anzudeuten, in welchen Grenzen die Maßwerte, von denen der Durchschnitt zu berechnen war, schwanken, wurde der obere und untere Grenzwert herausgesucht. Wo genügend Werte vorhanden waren, wurde der obere Grenzwert als Durchschnitt aus den drei höchsten Werten berechnet, der untere Grenzwert entsprechend.

Ferner wurde die mittlere Variation, d. h. die Summe der Abweichungen dividiert durch ihre Anzahl, berechnet; dazu benutzte ich die Formel $v = \frac{\Sigma (x_1)}{n}$. In dieser Formel bedeutet x_i die verschiedenen Abweichungen vom Durchschnitt, deren Summe Σ berechnet wird. Diese Summe wird durch die Anzahl der Werte n dividiert. Die berechneten Werte sind im Psychologischen Institut der Universität Bonn einzusehen.

Man kann Bedenken wegen der Zuverlässigkeit dieser Ergebnisse geltend machen. Um diese auszuschalten, müßte man prüfen können, wie groß die Ähnlichkeit von Werten zweier vergleichbarer Messungen ist. In meinen Untersuchungen lassen sich die Werte, die bei jedem Zwilling für gewöhnliches und schnelles Schreibtempo zustande kamen, miteinander vergleichen. Ich habe das mit Hilfe der Vierfeldertafel und des Kontingenzkoeffizienten nach Yule getan. Ich benutzte die Formel $q = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{a \cdot d + b \cdot c}$; in dieser Formel bedeuten a und d bzw. b und c die Werte gegenüberliegender Felder der Vierfeldertafel. — Ich will die Berechnung des Kontingenzkoeffizienten an einem Beispiel erläutern, und zwar an den Werten für Grundstrichlänge der Kurzbuchstaben.

		Schreibtempo schnell	
		groß	klein
Schreibtempo gewöhnlich	groß	a = 17	b = 3
	klein	c = 1	d = 19

Man kann die Kurzbuchstaben (wie auch die Mittel- und Langbuchstaben) in zwei Gruppen einteilen: 1. Buchstaben von überdurchschnittlicher Größe oder „große" Kurzbuchstaben, 2. Buchstaben von unterdurchschnittlicher Größe oder „kleine" Kurzbuchstaben. Die Anzahl der Fälle, in denen die Zwillinge bei gewöhnlichem und schnellem Schreibtempo überdurchschnittlich große Kurzbuchstaben machten, wird in Feld a eingetragen. Die Häufigkeit, in der beide Male unterdurchschnittliche Kurzbuchstaben geschrieben wurden, in Feld d. Die Fälle mit großen Kurzbuchstaben bei gewöhnlicher Schrift und kleinen Kurzbuchstaben bei schneller Schrift kommen in Feld b, die Fälle mit umgekehrtem Verhalten schließlich in Feld c.

Man sieht daraus: Mit wenigen Ausnahmen schrieben diejenigen Zwillinge, die bei gewöhnlichem Schreibtempo große Kurzbuchstaben machten, auch bei schnellem Tempo groß; wer aber bei gewöhnlichem Tempo klein schrieb, tat es auch bei schnellem Tempo. Einen zahlenmäßigen Ausdruck für den Grad der Übereinstimmung bildet der Kontingenzkoeffizient; er beträgt $q = \frac{17 \cdot 19 - 3 \cdot 1}{17 \cdot 19 + 3 \cdot 1} = 0{,}98$.

Alle auf diese Art erhaltenen Kontingenzkoeffizienten zeigt Tabelle 2.

Wie daraus zu sehen ist, ergeben sich lauter Koeffizienten, die zwischen 0,93 und 1,0 liegen. Es können nun nach der Formel von Yule Werte entstehen, die zwischen + 1,0 und — 1,0 schwanken, wobei + 1,0 vollständige Übereinstimmung bedeutet, — 0,1 vollständig entgegengesetztes Verhalten; ein 0-Wert zeigt schließlich an, daß keine Beziehung vorhanden ist. Meine Kontingenzkoeffizienten liegen sämtlich sehr nahe an + 1,0, d. h. also, daß die Ähnlichkeit zwischen den Schriftmaßen bei gewöhnlichem und schnellem Schreibtempo sehr groß ist. Es läßt sich darum sagen: In allen Fällen zeigen meine Meßergebnisse eine sehr hohe Zuverlässigkeit, ein Zeichen dafür, daß die technisch nicht immer einfachen Messungen gut gelungen sind.

Nicht ganz so günstig liegen die Verhältnisse bei der mittleren Variation. Nur in wenigen Fällen ist die Ähnlichkeit groß (0,91; 0,88; 0,80), in vier Fällen nur mäßig und schließlich findet sich bei der mittleren Variation des Schriftwinkels der Kurzbuchstaben mit Oberlänge fast gar keine Übereinstimmung (0,19).

Tabelle 2

Kontingenzkoeffizienten der Schriftmaße bei gewöhnlichem und schnellem Schreibtempo

	Kurzbuchstaben			Oberlängen		Unterlängen*)	Langbuchstaben	
	Länge	Basisbreite	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Länge	Schriftwinkel
Schriftmaße	0,98	0,93	0,97	0,97	0,99	0,97	0,97	1,00
Mittlere Variation der Schriftmaße	0,91	0,62	0,69	0,88	0,19	0,51	0,80	0,49

*) Von dem Schriftwinkel der Unterlängen konnte kein Kontingenzkoeffizient berechnet werden, da sich der Schriftwinkel häufig nicht messen ließ; die Buchstaben waren zu stark gebogen.

Doch wird man auch diese Werte heranziehen können, um sich einen Überblick über die Regelmäßigkeit bzw. Unregelmäßigkeit einer Schrift zu verschaffen. Es ist ja auch denkbar, daß sich die Variationswerte beim schnellen Schreiben anders verhalten als beim Schreiben in gewohntem Tempo. Darum ist es von Interesse, einmal die Veränderungen von gewöhnlichem zu schnellem Schreibtempo genauer zu untersuchen.

Ich komme darauf in Abschnitt 5 zurück.

4. Die intrageminelle Abweichung der Maße

Wir kommen nun zu der Hauptfrage meiner Untersuchung, der Frage nach der Erbbedingtheit der gemessenen Merkmale. Zu diesem Zwecke habe ich die intrageminellen Abweichungen der Zwillinge jedes Paares, d. h. die halbe Differenz der Maßwerte beider Zwillinge, berechnet; daraus wurden die Durchschnittswerte für die Erbgleichen wie auch für die Erbverschiedenen gebildet. Stellt man die gefundenen Durchschnittswerte einander gegenüber, so läßt sich auf den Grad der Erbbedingtheit schließen.

Das beruht auf folgender Überlegung: Wie in Abschnitt 1 ausgeführt, können Abweichungen zwischen zwei erbgleichen Zwillingen nur auf Umwelteinflüssen beruhen, nicht aber auf Vererbung. Dagegen werden die intrageminellen Abweichungen der Erbverschiedenen durch verschiedenes Erbgut *und* durch Umwelt bewirkt. Je größer darum die intrageminelle Abweichung der erbverschiedenen Paare und je geringer die der erbgleichen, um so erheblicher muß sich der Einfluß der Vererbung auf die Entstehung des betreffenden Merkmals auswirken.

In Tabelle 3 und 4 habe ich die durchschnittlichen prozentualen intrageminellen Abweichungen der von mir gemessenen Schriftmerkmale bei gewohntem und schnellem Schreibtempo zusammengestellt. Es zeigt sich dabei, daß die Buchstabenlängen und die Basisbreite bei erbgleichen Zwillingen keine geringere intrageminelle Abweichung aufweisen als bei erbverschiedenen; ja, häufig ist das Umgekehrte der Fall. Das gilt sowohl für die Schriftmaße selbst wie auch für die daraus errechneten mittleren Variationen. Es ergeben sich also hier bei Schriftgröße und Schriftweite keine Anhaltspunkte für die Erbbedingtheit. Anders verhalten sich aber die Schriftwinkelmaße. Zwar zeigen auch hier die Werte der mittleren Variation nichts, was für Vererbung spricht. Doch haben bei den erbgleichen Paaren die

Tabelle 3
Die prozentualen intrageminellen Abweichungen der Schriftmaße bei gewöhnlichem Schreibtempo (Durchschnittswerte)

		Kurzbuchstaben			Oberlängen		Unterlängen		Langbuchstaben	
		Länge	Basisbreite	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel
Erbgleiche Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	15,7	12,5	**6,4**	12,0	**7,3**	12,1	**7,0**	11,2	**5,7**
	Mittlere Variation	16,4	18,3	14,6	28,9	28,8	60,4	23,2	23,9	25,6
Erbverschiedene Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	17,7	9,6	**13,1**	10,8	**13,3**	8,4	**16,1**	10,7	**14,7**
	Mittlere Variation	12,2	19,8	12,2	19,8	16,0	3,2	79,6	19,5	28,5

Tabelle 4
Die prozentualen intrageminellen Abweichungen der Schriftmaße bei schnellem Schreibtempo (Durchschnittswerte)

		Kurzbuchstaben			Oberlängen		Unterlängen		Langbuchstaben	
		Länge	Basisbreite	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel
Erbgleiche Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	16,0	12,3	**6,8**	10,6	**7,8**	12,6	4,7	11,0	**5,2**
	Mittlere Variation	13,2	14,3	17,0	33,0	20,6	27,9	25,1	23,5	30,3
Erbverschiedene Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	16,3	13,9	**16,1**	9,2	**14,8**	8,4	— [1])	11,5	**18,2**
	Mittlere Variation	17,5	14,2	14,5	14,1	26,6	43,9	—	26,0	31,0

[1]) Die prozentuale intrageminelle Abweichung konnte nicht berechnet werden, da sich in den meisten Fällen der Schriftwinkel nicht messen ließ.

Schriftwinkel selbst in allen Fällen, bei Kurz-, Mittel- und Langbuchstaben, kleinere prozentuale intrageminelle Abweichungen als die Schriftwinkel der erbverschiedenen. Das gilt nicht nur für gewöhnliche Schrift, sondern auch für die beschleunigte. Das Unterschiedsverhältnis liegt zwischen 1 : 2 und 1 : 3; am meisten übertreffen die Erbverschiedenen die Abweichungen der Erbgleichen bei den langen Buchstaben. *Wie groß der Schriftwinkel ist*, ob jemand nach rechts oder links geneigt schreibt, *ist also erbbedingt.*

Dieses Ergebnis widerspricht dem von H. Lottig[1]), der keine Anhaltspunkte für Erbbedingtheit des Schriftwinkels bekam. Da Lottigs Schriftproben nicht unter so genau kontrollierten Bedingungen angefertigt wurden wie die meinigen und da er auch wahrscheinlich nicht so eingehende Messungen durchgeführt hat, bedeutet das wohl keinen Einwand gegen meine Ergebnisse.

5. *Die Veränderungen von gewöhnlicher zu schneller Schrift*

Jeder kann bei sich leicht prüfen, daß seine Schrift sich ändert, wenn er aus dem gewohnten in ein beschleunigtes Schreibtempo übergeht. Wer schnell schreiben will, wird sich Verhältnisse schaffen, die ihm ermöglichen, sein Ziel zu erreichen. So entwickeln sich Schriftmerkmale, die schnelles Schreiben erleichtern und darum typisch für eine schnelle Schrift sind. Schnell wird der schreiben, der Eile hat. „Für Eile ist charakteristisch das Weiterwollen. ‚Weiter' geht es im Schreibfelde nach rechts. Daher formt sich die Schrift des Eilenden in der Weise um, daß Züge, die von der Richtung nach rechts abweichen, zu kurz kommen, dagegen nach rechts führende Züge eher überbetont werden. Die Schrift wird rechtsläufig"[2]).

Ich habe an 40 Zwillingen die Veränderung der Schriftgröße, der Basisbreite und des Schriftwinkels von gewöhnlicher zu schneller Schrift berechnet, um feststellen zu können, wie weit sich die Veränderungen als typisch für schnelles Schreiben verallgemeinern lassen. Zu diesem Zweck wurde bei jedem Zwilling für jedes Schriftmerkmal die Differenz von gewöhnlicher zu schneller Schrift berechnet und daraus der Durchschnitt ermittelt. Die Ergebnisse enthält Tabelle 5. In dieser Tabelle sind

[1]) H. Lottig, Hamburger Zwillingsstudien. Beih. **61** Ztschr. f. angewandte Psychologie, Leipzig 1931, S. 89.

[2]) K. Tittel, Untersuchungen über Schreibgeschwindigkeit. Neue Psychologische Studien, Bd. 11 (1934) S. 31.

zunächst die Durchschnittswerte angeführt. Positiver Wert besagt, daß bei gewöhnlicher Schrift im Durchschnitt größere Meßwerte bestehen; wo dagegen Grundstrichlängen, Basisbreite und Schreibwinkelmaße im Durchschnitt kleiner sind, steht ein negativer Wert.

Tabelle 5
Veränderungen von gewöhnlichem zu schnellem Schreibtempo bei 40 Zwillingen (in mm bzw. in Grad)

	Kurzbuchstaben			Oberlängen		Unterlängen		Langbuchstaben	
	Länge	Basisbreite	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel
Durchschnittliche Veränderung der Schriftmaße	+ 0,10	− 0,10	− 1,17	− 0,14	+ 1,30	− 0,06	+ 0,08 [1]	− 0,13	+ 1,44 [3]
Anzahl der Zwillinge mit positivem Wert	21	9	12	11	17	16	7	12	24
Anzahl der Zwillinge mit negativem Wert	9	26	26	24	19	21	4	26	14
Anzahl der Zwillinge ohne Veränderung	10	5	2	5	4	3	1	2	1
Durchschnittliche Veränderung der mittleren Variation	− 0,04	− 0,01	− 1,11	− 0,12	− 0,38	− 0,02	− 0,60 [2]	− 0,11	− 0,39 [4]
Anzahl der Zwillinge mit positivem Wert	15	12	8	14	13	18	3	16	6
Anzahl der Zwillinge mit negativem Wert	22	25	32	23	26	21	7	24	28
Anzahl der Zwillinge ohne Veränderung	3	3	0	3	1	1	0	0	4

Man sieht: Im Durchschnitt verkleinern sich die Grundstrichlängen der Kurzbuchstaben, während sich die Grundstriche der Mittel- und Langbuchstaben vergrößern. Ebenfalls werden die Werte für die Basisbreite größer.

[1]) Durchschnittliche Veränderung der Schriftmaße von 12 Zwillingen.

[2]) Durchschnittliche Veränderung der mittleren Variation von 10 Zwillingen.

[3]) Durchschnittliche Veränderung der Schriftmaße von 39 Zwillingen.

[4]) Durchschnittliche Veränderung der mittleren Variation von 38 Zwillingen.

Umgekehrt verhalten sich die Durchschnittswerte des Schriftwinkels: bei schnellem Schreiben nimmt der Schriftwinkel der Kurzbuchstaben zu, dagegen wird er bei den Mittel- und Langbuchstaben kleiner.

Wie sind diese Veränderungen zu verstehen? Der Auffassung von K. Tittel, daß nach rechts führende Züge überbetont werden, entspricht das Wachsen der Basisbreite: die Haarstriche, die nach rechts gehen, werden länger, und damit vergrößert sich der Abstand zwischen den Grundstrichen. Daß der Schriftwinkel der Mittel- und Langbuchstaben kleiner wird, ist ebenfalls aus dem Streben nach rechts zu verstehen; auch die Vergrößerung der Grundstriche dieser Buchstaben paßt dazu. Merkwürdig erscheint dagegen auf den ersten Blick das Verhalten der Kurzbuchstaben; sie werden steiler und kleiner. Hier müssen wir einen anderen Gesichtspunkt zu Hilfe nehmen: Züge, die von der Richtung nach rechts abweichen, kommen zu kurz, wie K. Tittel sagt. Die Grundstriche der Kurzbuchstaben müssen wohl als Züge betrachtet werden, die sich nicht ohne weiteres in das Streben nach rechts einfügen; sie werden daher verkleinert. Diese Verkleinerung führt dann aber dazu, daß die Richtung der Grundstrichführung etwas nach rechts gezogen werden kann, was eine Vergrößerung des Schriftwinkels bedingt (gewöhnlich: , schnell:).

Unsere Ergebnisse sind allerdings Durchschnittswerte und gelten keineswegs für jeden einzelnen Zwilling. In Tab. 5 ist noch zu jedem Durchschnittswert die Anzahl der Zwillinge, die einen negativen Veränderungswert haben und die Anzahl mit positivem Wert gesondert angeführt. Man sieht, daß sich in jedem Falle eine gewisse Anzahl von Zwillingen entgegengesetzt zum Durchschnittswert verhält. Es bestehen also wechselnd große individuelle Schwankungen. Das berechtigt zu der Frage, ob das Verhalten der Handschrift bei schnellem Schreiben nicht erblich bedingt sein könnte.

Die Antwort gibt uns Tabelle 6. Sie enthält die intrageminellen Differenzen, die sich zwischen den Partnern ergeben, wenn man ihre Veränderungswerte miteinander vergleicht. Soll eine Erbbedingtheit angenommen werden, so müssen die durchschnittlichen intrageminellen Differenzen bei erbgleichen Paaren kleiner sein als bei erbverschiedenen. Die Werte unserer Tabelle verhalten sich aber nicht in diesem Sinne. Die Differenzen bei den erbgleichen Paaren sind wenigstens annähernd so groß und in

einigen Fällen noch größer als die entsprechenden Werte der erbverschiedenen. Somit ergeben sich keine Anhaltspunkte für Erbbedingtheit der Schriftveränderung von gewöhnlichem zu schnellem Schreibtempo.

Tabelle 6

Die intrageminellen Differenzen der Veränderungen von gewöhnlichem zu schnellem Schreibtempo bei 10 erbgleichen und 10 erbverschiedenen Zwillingspaaren (Durchschnittswerte in mm bzw. in Graden)

		Kurzbuchstaben			Oberlängen		Unterlängen[1])		Langbuchstaben	
		Länge	Basisbreite	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel	Länge	Schriftwinkel[2])
Erbgleiche Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	0,36	0,20	5,70	0,59	3,50	1,27		0,61	4,55
	Mittlere Variation	0,16	0,14	1,80	0,21	2,18	0,43		0,40	1,01
Erbverschiedene Zwillinge (10 Paare)	Schriftmaße	0,17	0,23	5,80	0,33	3,14	1,01		0,64	3,70
	Mittlere Variation	0,09	0,14	1,46	0,17	1,60	0,96		0,20	1,65

Fassen wir abschließend noch die Veränderungen der *mittleren Variation* ins Auge, so ist zu sehen, daß in allen Fällen im Durchschnitt ein negativer Wert besteht, d. h. daß die mittlere Variation im Durchschnitt bei der schnellen Schrift größer ist als bei der gewöhnlichen. Aber auch hier ist die gleiche Einschränkung wie bei den Schriftmaßen zu machen: Die Werte sind keine absoluten, eine wechselnde Anzahl von Zwillingen verhält sich entgegengesetzt zu den statistisch gefundenen Werten.

6. *Die sozialpsychologische Fehlerquelle*

In Abschnitt 4 wurde die Frage der Erbbedingtheit der Handschrift dadurch geprüft, daß die intrageminelle Abweichung der erbgleichen und der erbverschiedenen Paare miteinander ver-

[1]) Die intrageminelle Differenz der Winkelmaße konnte nicht berechnet werden, da sich in den meisten Fällen der Winkel der Unterlängen nicht messen ließ.

[2]) Der Durchschnitt wurde von 9 Paaren berechnet.

glichen wurde. Wir hatten gesehen, daß die Erbbedingtheit um so wahrscheinlicher ist, je geringer die prozentualen intrageminellen Abweichungen der erbgleichen und je größer im Vergleich dazu die Abweichungen der erbverschiedenen Paare sind.

Es gibt aber noch ein anderes Verfahren, um die Erbbedingtheit von Eigenschaften festzustellen, das H. von Bracken angegeben hat. Er ging dabei von folgender Überlegung aus: „Ein Zwillingspaar ist nicht einfach eine Summe von zwei Individuen, sondern ein Sozialgebilde von eigenartiger Struktur. Die Sozialstruktur der erbgleichen und der erbverschiedenen Paare unterscheidet sich tiefgehend. Ferner besteht in den Paaren, ohne daß es allerdings den Zwillingen klar zum Bewußtsein kommen müßte, eine gewisse Ordnung: ein Zwilling ist z. B. ‚Außenvertreter'; er gibt etwa die Antwort, wenn ein Fremder beide Zwillinge gleichzeitig fragt. Außer der Außenvertretung können auch andere Sozialfunktionen in einer festen Hand liegen, z. B. entscheidender Einfluß ..."[1]). Solche Sozialfunktionen liegen oft dauernd oder doch längere Zeit bei demselben Zwilling, und es ist verständlich, wenn derartige Funktionen auf den Träger abfärben.

Die eigenartige Sozialstruktur des Zwillingspaares bedingt eine Fehlerquelle in der erbbiologischen Zwillingsforschung, wie das H. von Bracken bei seinen Versuchen über die Schreibbewegung nachweisen konnte. Sie ist darum auch bei unseren Berechnungen in Betracht zu ziehen und muß da gedanklich ausgeschaltet werden, wo ihre Wirkung angenommen werden kann. In solchen Fällen ist die Erbbedingtheit größer, als die intrageminellen Abweichungen zeigen.

Es soll darum nachgeprüft werden, ob sich auch in unseren Untersuchungen diese Fehlerquelle ausgewirkt hat. Ist dies der Fall, so müssen die Träger einer Sozialrolle, z. B. die Außenvertreter, eine relativ konstante Abweichung von den anderen Paarlingen zeigen. Bei unseren Zwillingspaaren konnten mit genügender Sicherheit die Außenvertreter und die Träger des entscheidenden Einflusses bestimmt werden. Von diesen Zwillingen wurden die Durchschnitte der Maßwerte berechnet und den Durchschnitten der anderen Paarlinge gegenübergestellt. Die gefundenen Werte sind in Tabelle 7 für die Außenvertreter und

[1]) H. von Bracken, Das Schreibtempo bei Zwillingen und die sozialpsychologischen Fehlerquellen der Zwillingsforschung. Ztschr. f. menschl. Vererbungs- u. Konstitutionslehre, Bd. 23, 1939, S. 289.

Tabelle 7
Schreibmaße und Außenvertretung in den 10 erbgleichen Zwillingspaaren

		Mittelwert der Außenvertreter (in mm bzw. Winkelgrad)	Mittelwert der anderen Paarlinge (in mm bzw. Winkelgrad)	Paare mit höherem Wert des Außenvertreters	Paare mit höherem Wert des anderen Paarlings
Gewöhnliches Schreibtempo	Kurzbuchstaben:				
	Länge	2,49	2,03	8	2
	Basisbreite	1,88	1,98	4	5[1])
	Winkel	72,0	79,0	2	8
	Mittelbuchstaben, Oberlängen:				
	Länge	6,63	5,66	7	3
	Winkel	65,2	71,4	3	7
	Mittelbuchstaben, Unterlängen:				
	Länge	8,20	6,90	6	4
	Langbuchstaben:				
	Länge	10,22	9,43	5	4
	Winkel	67,7	71,6	4	6
Schnelles Schreibtempo	Kurzbuchstaben:				
	Länge	2,26	1,98	5	3[1])
	Basisbreite	2,04	2,06	6	4
	Winkel	76,3	81,2	4	6
	Mittelbuchstaben, Oberlängen:				
	Länge	6,70	6,07	7	3
	Winkel	64,8	71,2	3	7
	Mittelbuchstaben, Unterlängen:				
	Länge	8,36	7,43	6	3[1])
	Langbuchstaben:				
	Länge	10,49	9,90	5	5
	Winkel	65,4	70,3	2	7[1])

in Tabelle 8 für die Träger des entscheidenden Einflusses zusammengestellt. In diesen Tabellen sind ferner diejenigen Paare, in denen die Träger einer Sozialrolle den größeren Wert haben, den anderen Paaren gegenübergestellt, die sich umgekehrt ver-

[1]) In den restlichen Paaren sind beide Werte gleich.

Tabelle 8
Schreibmaße und entscheidender Einfluß in den 10 erbgleichen Zwillingspaaren

		Mittelwert der Träger des entscheidenden Einflusses	Mittelwert der anderen Paarlinge	Paare mit höherem Wert des Trägers des entscheidenden Einflusses	Paare mit höherem Wert des anderen Paarlings
Gewöhnliches Schreibtempo	Kurzbuchstaben:				
	Länge	2,17	2,25	7	3
	Basisbreite	1,80	2,06	3	6[1])
	Winkel	72,8	78,2	3	7
	Mittelbuchstaben, Oberlängen:				
	Länge	6,52	5,85	6	4
	Winkel	66,3	70,7	3	7
	Mittelbuchstaben, Unterlängen:				
	Länge	7,60	7,50	5	5
	Langbuchstaben:				
	Länge	10,28	9,37	6	3[1])
	Winkel	68,0	71,3	5	5
Schnelles Schreibtempo	Kurzbuchstaben:				
	Länge	2,08	1,96	4	4[1])
	Basisbreite	2,01	2,09	5	5
	Winkel	75,3	81,2	3	7
	Mittelbuchstaben, Oberlängen:				
	Länge	6,54	6,23	6	4
	Winkel	65,3	70,7	4	6
	Mittelbuchstaben, Unterlängen:				
	Länge	8,16	7,63	5	4[1])
	Langbuchstaben				
	Länge	10,50	9,89	6	4
	Winkel	65,1	70,6	2	7[1])

halten. Dies ist erforderlich, um zu sehen, ob die durchschnittlichen Außenvertreterabweichungen nicht etwa nur durch aus dem Rahmen gefallene Einzelwerte zustande gekommen sind.

Sehen wir uns nun Tabelle 7 an, die für die Außenvertreter

[1]) In den restlichen Paaren sind beide Werte gleich.

aufgestellt ist. Im Durchschnitt sind die Grundstrichmaße der Kurz- und Mittelbuchstaben bei den Außenvertretern größer als bei den Nicht-Außenvertretern.

Umgekehrt haben die Außenvertreter immer, sowohl bei den Kurzbuchstaben wie auch bei den Mittel- und Langbuchstaben, kleinere Werte für den Schriftwinkel. Die Anzahl der Paare, in denen die Außenvertreter diese Werte haben, überwiegt durchaus.

Die Basisbreite zeigt kein eindeutiges Verhalten. Etwa zur Hälfte haben Außenvertreter die größeren Werte und zur anderen Hälfte liegen sie bei den Nicht-Außenvertretern.

Wie verhalten sich nun die Abweichungen bei den Partnern mit entscheidendem Einfluß? Tabelle 8 zeigt, daß auch diese Partner die größeren Grundstrichlängen und die kleineren Schreibwinkelmaße haben.

Aus diesen Darlegungen ist also ersichtlich, daß die Außenvertreter und die Partner mit entscheidendem Einfluß größer und schräger schreiben als die anderen Zwillinge.

Diese Feststellung allein, nämlich daß relativ gleichmäßige Abweichungen bestehen, genügt noch nicht, um mit hinreichender Sicherheit den Einfluß einer Sozialrolle auf ihre Träger zu beweisen: die bestehenden Abweichungen müssen derart sein, daß sie durch die Wirkung der Sozialrolle erklärt werden können, und darum ist eine charakterologische Betrachtung notwendig.

Da Außenvertretung und entscheidender Einfluß die gleichen Abweichungen bedingen, nämlich größere Schrift und größere Schrägheit, so scheinen sie ihrem Wesen nach ähnlich zu sein. Tatsächlich lagen auch bei den erbgleichen Zwillingen in der Mehrzahl beide Sozialrollen in der Hand eines Zwillings. L. Klages zählt unter den Eigenschaften, die mit Schrägheit der Schrift zusammenhängen, Weltgewandtheit, Geschmeidigkeit und Hinreißungsvermögen auf[1]). Daß der Träger einer der beiden genannten Sozialrollen in diesen Wesenszügen von dem anderen Paarling abweicht, ist durchaus verständlich.

Ebenfalls läßt sich, wenn auch nicht so glatt, die größere Schrift mit Eigenschaften in Beziehung bringen, die zu dem Träger der Außenvertretung und des entscheidenden Einflusses passen: Begeisterungsvermögen, Tatendrang, Unabhängigkeitssinn, „Herrennatur", zeichnen nach L. Klages[2]) den Urheber

[1]) L. Klages, Handschrift und Charakter. Leipzig 1936, S. 76.

[2]) L. Klages, a. a. O. S. 59.

einer großen Schrift aus, während der Urheber einer kleinen Schrift mehr zu Wirklichkeitssinn, Bescheidenheit, Ergebenheit neigt.

Somit müssen wir also die Wirkung einer Sozialrolle als Fehlerquelle in unsere Berechnungen einbeziehen. Daraus folgt, daß *der Schriftwinkel stärker erblich bedingt ist, als aus den intrageminellen Abweichungen allein zu ersehen war.* Weiter läßt sich vermuten, daß die großen Partnerunterschiede, die sich bei den erbgleichen Paaren für die Schriftgröße ergaben, wohl zum großen Teil auf diese Fehlerquelle zurückzuführen sind, so daß man *auch für die Schriftgröße eine Erbbedingtheit in Betracht ziehen* kann.

Über die Abweichungen der Außenvertreter und der Träger des entscheidenden Einflusses bei den erbverschiedenen Zwillingspaaren läßt sich schwer etwas sagen, da hier sicherlich für die Verteilung der Sozialrollen andere Momente eine Rolle spielen.

Es ist mir zum Schluß eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Rothacker und Herrn Professor Dr. Pietrusky für die Förderung meiner Arbeit zu danken. Außerdem gilt mein Dank Herrn Dr. habil. H. von Bracken, der mich bei meinen Untersuchungen stets in liebenswürdiger Weise unterstützt hat.

7. *Zusammenfassung der Ergebnisse*

1. Als Unterlage dienten 80 Schriftproben, die von 10 erbgleichen und 10 erbverschiedenen Zwillingspaaren gleichen Geschlechts stammten. Die eine Hälfte der Schriftproben war in gewöhnlichem, die andere Hälfte in beschleunigtem Schreibtempo angefertigt worden.

2. An den Schriftproben wurde gemessen: Länge der Grundstriche, Basisbreite und Schriftwinkel. Die erhaltenen Maßwerte zeigen eine große statistische Zuverlässigkeit. Außerdem wurde die mittlere Variation bestimmt, die als Anhaltspunkt für die Regelmäßigkeit bzw. Unregelmäßigkeit benutzt werden kann; ihre statistische Zuverlässigkeit ist geringer.

3. Die intrageminellen Abweichungen der Schriftmaße ergeben für Grundstrichgröße und Basisbreite keine Anhaltspunkte für erbliche Bedingtheit; dagegen erweist sich der *Schriftwinkel als deutlich erbbedingt.*

4. *Bei beschleunigtem Schreibtempo* ergeben sich folgende durchschnittlichen Unterschiede gegenüber dem gewöhnlichen

Schreibtempo: Die Grundstrichlänge verringert sich bei den Kurzbuchstaben, während sie bei den Mittel- und Langbuchstaben zunimmt. Die Basisbreite wird größer. Der Schriftwinkel der Kurzbuchstaben nimmt zu, während die Mittel- und Langbuchstaben schräger werden. Die mittlere Variation sämtlicher Maße wächst. Die intrageminellen Differenzen sprechen nicht für Erbbedingtheit.

5. Wenn man die Werte für Außenvertreter und Träger des entscheidenden Einflusses den Werten der anderen Paarlinge gegenüberstellt, ergibt sich für sie eine größere Grundstrichlänge und ein kleinerer Schriftwinkel. *Grundstrichlänge und Schriftwinkel sind also stärker erblich bedingt, als den intrageminellen Abweichungen zu entnehmen ist.*

(Eingegangen am 4. August 1939.)

Lebenslauf

Am 30. Juli 1914 wurde ich, Erich Nicolay, als Sohn des Baumeisters Gustav Nicolay und seiner Frau Christina, geb. Kappes, in Zeltingen a. d. Mosel geboren. Nach fünf Jahren Volksschule in Zeltingen besuchte ich ab Ostern 1925 das Reform-Realgymnasium zu Traben-Trarbach und bestand hier im März 1934 das Abitur. Anschließend verbrachte ich ein halbes Jahr im Reichsarbeitsdienst zu Birkenfeld. Mein medizinisches Studium begann ich mit dem WS. 1934/35 in Köln, studierte darauf drei Semester in Freiburg i. Br., wo ich Ende des WS. 1936/37 das Physikum bestand. Die klinischen Semester verbrachte ich in Bonn und schloß hier Ende des SS. 1939 mein Studium ab.